



ĐỀ CHÍNH THỨC

Ngày thi: 04 tháng 8 năm 2023

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Đề thi gồm có 03 trang

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tập chương trình	Tập dữ liệu	Tập kết quả	Điểm
1	BẮN BI	MARBLES.*	MARBLES.INP	MARBLES.OUT	100
2	TẮC ĐƯỜNG	JAMONE.*	JAMONE.INP	JAMONE.OUT	100
3	ĐẾM DẪY	CSA.*	CSA.INP	CSA.OUT	100

Dấu * được thay thế bởi `pas` hoặc `cpp` của ngôn ngữ lập trình sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++.

BÀI 1. BẮN BI

Trường của Vinh đang tổ chức một giải bắn bi với luật chơi khá đặc biệt. Ban đầu có n viên bi được đánh số $1, 2, 3, \dots, n$ từ trái sang phải, viên bi ở vị trí i có hệ số điểm là a_i . Mỗi lần bắn, nếu bắn trúng một viên bi ở vị trí j , người chơi sẽ được số điểm bằng tích hệ số điểm của viên bi đó với tổng hệ số điểm của 2 viên bi bên cạnh. Sau khi bắn, viên bi ở vị trí j sẽ bị loại bỏ và các viên bi bên phải (vị trí $j + 1, j + 2, \dots$) sẽ được đẩy sang trái một vị trí.

Ví dụ: Dãy bi ban đầu là $\{2, 5, 7, 3, 8, 1\}$.

- Khi bắn vào viên bi vị trí 3, người chơi được $7 \times (5 + 3) = 56$ điểm, dãy bi trở thành $\{2, 5, 3, 8, 1\}$
- Khi bắn tiếp vào viên bi vị trí 4, người chơi được $8 \times (3 + 1) = 32$ điểm, dãy bi trở thành $\{2, 5, 3, 1\}$

Mỗi người cần thực hiện $n - 2$ lần bắn, đồng thời không được bắn vào một trong hai vị trí đầu tiên và cuối cùng.

Lần này, khi đến với hội thi, Vinh chưa ôn tập thuật toán bắn tối ưu nên Vinh đã chọn một cách bắn ngẫu nhiên, xác định bởi dãy $b_1, b_2, b_3, \dots, b_{n-2}$. Lượt bắn thứ i ($1 \leq i \leq n - 2$), Vinh sẽ bắn vào viên bi ở vị trí thứ b_i trong hàng hiện tại.

Yêu cầu: Hãy lập trình xác định tổng số điểm Vinh đạt được sau $n - 2$ lượt bắn.

Dữ liệu: Vào từ file **MARBLES.INP**

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ($3 \leq n \leq 2 \times 10^5$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($a_i \leq 10^5 \forall i = 1, 2, \dots, n$);
- Dòng thứ ba chứa $n - 2$ số nguyên $b_1, b_2, \dots, b_{n-2}$ ($1 < b_i \leq n - i \forall i = 1, 2, 3, \dots, n - 2$).

Kết quả: Ghi ra file **MARBLES.OUT** một số nguyên duy nhất là tổng số điểm Vinh nhận được sau khi thực hiện $n - 2$ lượt bắn.

MARBLES . INP	MARBLES . OUT
6 2 5 7 3 8 1 3 4 3 2	121

Ràng buộc:

- Có 10% số test tương ứng 10% số điểm có $n \leq 1000$; $a_i = 1 \forall i = 1, 2, \dots, n$;
- Có 15% test khác tương ứng 15% số điểm có $n \leq 1000$; $b_j = 2 \forall i = 1, 2, \dots, n - 2$;
- Có 35% test khác tương ứng 35% số điểm có $n \leq 1000$;
- 40% số test còn lại có $n \leq 2 \times 10^5$.

BÀI 2. TẮC ĐƯỜNG

VP là một thành phố vô cùng đặc biệt. Ngoài vẻ đẹp tự nhiên thu hút khách du lịch, hệ thống giao thông cũng vô cùng đặc biệt. Thành phố được kết nối bởi n điểm với m con đường phục vụ di chuyển đảm bảo liên thông toàn thành phố. Con đường thứ i kết nối hai chiều giữa hai điểm u_i và v_i với thời gian di chuyển là p_i . Tuy nhiên, trong trường hợp xấu xảy ra tắc đường, để đi hết con đường này cần thời gian là q_i .

Hà là một quản lý trong một công ty vận tải, Hà đang thiết kế lộ trình cố định cho tuyến xe phục vụ đưa đón khách du lịch bắt đầu từ s , di chuyển qua một số con đường và kết thúc tại điểm t . Giả thiết trong trường hợp xấu nhất, chỉ có một con đường trên tuyến đường di chuyển đó gặp sự cố tắc đường.

Yêu cầu: Cho k truy vấn, mỗi truy vấn gồm 2 số s, t ($1 \leq s, t \leq n$). Với mỗi truy vấn, hãy giúp Hà lựa chọn một lộ trình cố định sao cho trong trường hợp xấu, tổng thời gian di chuyển của xe là nhỏ nhất.

Dữ liệu: Vào từ file **JAMONE.INP**

- Dòng đầu chứa 3 số nguyên n, m, k ;
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa 4 số nguyên dương u_i, v_i, p_i, q_i ($u_i, v_i \leq n$; $p_i < q_i \leq 10^5 \forall i = 1, 2, \dots, m$);
- k dòng cuối cùng, dòng thứ j chứa hai số nguyên dương s, t xác định thông tin trong truy vấn thứ j ($s, t \leq n$; $\forall j = 1, 2, \dots, k$).

Kết quả: Ghi ra file **JAMONE.OUT** gồm k dòng, dòng thứ j đưa ra câu trả lời cho truy vấn thứ j là tổng thời gian di chuyển theo tuyến đường Hà lựa chọn trong trường hợp xấu nhất.

Ví dụ:

JAMONE . INP	JAMONE . OUT	MINH HỌA
4 5 3 1 2 2 3 1 3 8 10 1 4 3 4 3 4 4 6 2 3 1 12 1 3 2 4 2 3	9 6 11	

Giải thích:

- Để đi chuyển từ 1 tới 3 ta có 3 cách đi.
 - o Với cách đi $1 \rightarrow 3$ trong trường hợp xảy ra tắc thì thời gian đi chuyển là 10.
 - o Với cách đi $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ trong trường hợp xảy ra tắc ở đường $1 \rightarrow 2$ thì thời gian đi chuyển là $3 + 1 = 4$ nhưng trong trường hợp xấu tắc ở $2 \rightarrow 3$ thì thời gian đi chuyển là $2 + 12 = 14$.
 - o Với cách đi chuyển $1 \rightarrow 4 \rightarrow 3$, trong trường hợp xảy ra tắc ở đường $1 \rightarrow 4$ thì thời gian đi chuyển là $4 + 4 = 8$, trong trường hợp xấu tắc ở $4 \rightarrow 3$ thì thời gian đi chuyển là $3 + 6 = 9$.

Ràng buộc:

- 20% số test tương ứng 20% số điểm có $n \leq 10; m \leq 20; k = 1$
- 20% số test khác tương ứng 20% số điểm có $n \leq 100; m \leq 1000; k \leq 10$; và

$$q_1 - p_1 = q_2 - p_2 = q_3 - p_3 = \dots = q_m - p_m$$
- 30% số test khác tương ứng 30% số điểm có $n \leq 300; m \leq 1000; k \leq 10$
- 30% số test còn lại có $n \leq 1000; m \leq 5000; k \leq 10$.

BÀI 3. ĐẾM DÃY

Cho 3 số nguyên dương N, K, M và M bộ tham số: $(l_1, r_1, v_1), (l_2, r_2, v_2), \dots, (l_M, r_M, v_M)$.

Đếm số lượng dãy A khác nhau, gồm N phần tử số nguyên thỏa mãn:

- $0 \leq A[j] < 2^K$ với mọi $1 \leq j \leq N$.
- Với mọi $1 \leq i \leq M$ thì $A[l_i] \& A[l_i + 1] \& A[l_i + 2] \& \dots \& A[r_i] = v_i$.
Trong đó $\&$ là kí hiệu toán tử *AND*.

Dữ liệu: Vào từ file **CSA.INP**

- Dòng đầu tiên gồm ba số nguyên N, K, M ($N \leq 10^5, K \leq 30, M \leq 10^5$);
- M dòng tiếp theo, dòng thứ i là bộ ba số l_i, r_i , và v_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq N; 0 \leq v_i < 2^K$).

Kết quả: Ghi ra file **CSA.OUT**

Gồm một dòng duy nhất là kết quả bài toán khi lấy phần dư khi chia cho 1000000007. Hai dãy A và B được coi là khác nhau nếu tồn tại một vị trí i ($1 \leq i \leq N$) mà $A_i \neq B_i$.

Ví dụ:

CSA.INP	CSA.OUT
4 2 2 1 3 2 3 4 1	3

Giải thích: có 3 dãy thỏa mãn là $\{2, 2, 3, 1\}, \{2, 3, 3, 1\}, \{3, 2, 3, 1\}$

Ràng buộc:

- 15% số test tương ứng 15% số điểm có $M, N \leq 10; K \leq 2$;
- 15% số test khác tương ứng 15% số điểm có $M, N \leq 1000$ và $\forall i: 1 \leq i < m$ thì $r_i < l_{i+1}$;
- 20% số test khác tương ứng 20% số điểm có $K = 1; N, M \leq 1000$;
- 20% số test khác tương ứng 20% số điểm có $M, N \leq 1000$;
- 30% số test còn lại không có điều kiện gì thêm.

----- HẾT -----

Thí sinh không sử dụng tài liệu.

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.